

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-280145

(P2001-280145A)

(43)公開日 平成13年10月10日 (2001.10.10)

(51)Int.Cl.⁷
F 02 B 33/00

識別記号

F I
F 02 B 33/00

テーマト⁷ (参考)
F 3 G 0 0 5
E 3 G 0 8 4

37/16
39/04
39/10

39/04
39/10

3 G 0 9 2
3 G 3 0 1

F 02 D 23/00

D

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 9 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願2000-94650(P2000-94650)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(22)出願日 平成12年3月30日 (2000.3.30)

(72)発明者 大羽 拓

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 岩野 浩

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74)代理人 100075513

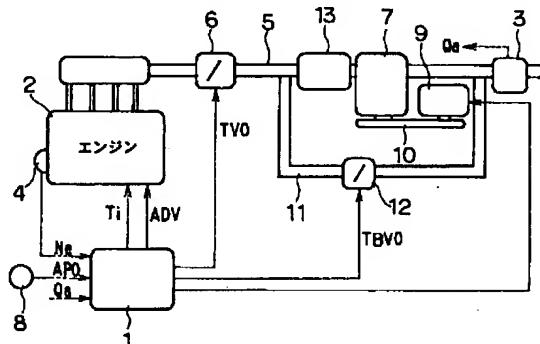
弁理士 後藤 政喜 (外1名)

最終頁に統く

(54)【発明の名称】 過給機付きエンジンの制御装置

(57)【要約】

【課題】 過給機回転により吸気量を制御するようにしたエンジンにおいて過給圧の過渡応答特性を改善する。
【解決手段】 過給機7を迂回するバイパス通路11、バイパス通路の開度を調節するバイパスバルブ12、過給機を駆動する電動機9を設ける。アクセル操作量等から判断した定常運転時にはバイパスバルブを目標過給圧に応じて演算した開度に開いておき、このときのバイパスバルブ開度にて目標過給圧が得られるように電動機により過給機回転速度を制御する。この状態から加速操作等により要求負荷が増大したときにはバイパスバルブ開度を減少方向に補正すると共に目標過給圧を達成する過給機回転速度へと制御する。加速等の過渡状態の当初にバイパスバルブ開度を減じることにより過給機バイパス空気量を即座に減じるようにしたことから良好な過給応答性が発揮される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】吸気通路に過給機を介装したエンジンにおいて、

過給機を迂回するバイパス通路と、

バイパス通路の開度を調節するバイパスバルブと、

過給機の回転速度を制御する過給機回転速度調節手段と、

運転状態に応じて演算した目標過給圧から過給機の目標回転速度を演算し、該目標回転速度となるように過給機回転速度調節手段を制御する過給機制御手段と、

目標過給圧を用いて演算した目標開度となるようにバイパスバルブを制御するバイパスバルブ制御手段と、を備えた過給機付きエンジンの制御装置。

【請求項2】目標過給圧はアクセル操作量とエンジン回転速度を用いて演算する請求項1に記載の過給機付きエンジンの制御装置。

【請求項3】吸気通路に備えたスロットルバルブを、アクセル操作量とエンジン回転速度を用いて演算した目標スロットル開度に制御するスロットルバルブ制御手段を備えると共に、目標過給圧を前記目標スロットル開度とエンジン回転速度を用いて演算する請求項1に記載の過給機付きエンジンの制御装置。

【請求項4】要求負荷変化が基準値よりも小さいときはバイパスバルブを目標過給圧に応じて演算した開度を開くと共に当該バイパスバルブ開度にて目標過給圧が得られるように過給機回転速度を制御し、要求負荷変化が基準値を超えたときにはバイパスバルブ開度を減少方向に補正すると共に目標過給圧を達成する過給機回転速度へと制御する請求項1に記載の過給機付きエンジンの制御装置。

【請求項5】過給機を電動機により駆動するように構成すると共に、該電動機を過給機回転速度調節手段として用いるようにした請求項1に記載の過給機付きエンジンの制御装置。

【請求項6】過給機をエンジン出力により駆動するように構成すると共に、エンジンと過給機との間に過給機回転速度調節手段として無段変速機を設けた請求項1に記載の過給機付きエンジンの制御装置。

【請求項7】バイパスバルブ制御手段は、過給機回転速度変化が基準値よりも大であるときにバイパスバルブ開度を減少方向に補正する請求項5または請求項7に記載の過給機付きエンジンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は過給機を備えたエンジンの制御装置に関し、特に吸気量を過給機回転速度に応じて制御するようにした制御装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術と解決すべき課題】過給機回転を制御することにより要求トルクを發揮させるようにしたエンジン

制御装置として、特開平4-12133号公報または特開平9-317485号公報のものが知られている。前者はエンジン出力を無段変速機を介して過給機に伝達する構成とし、アクセルペダルの操作量に応じて無段変速機の変速比を変化させることにより所要のトルクが得られるようしている。また、後者は過給機を電動機で駆動する構成とし、電動機の回転速度を変化させることでトルク制御をしている。

【0003】しかしながら、これらのものでは運転者からの加速要求があったときに無段変速機または電動機を制御する構成であるので、変速遅れなどの機械的遅れ要因により過給圧の過渡応答が遅れ、運転者の要求に対して速やかにエンジントルクが立ち上がらないため運転性が良くないという問題があった。本発明はこのような従来の問題点を解消することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、吸気通路に過給機を介装したエンジンにおいて、過給機を迂回するバイパス通路と、バイパス通路の開度を調節するバイパスバルブと、過給機の回転速度を制御する過給機回転速度調節手段と、運転状態に応じて演算した目標過給圧から過給機の目標回転速度を演算し、該目標回転速度となるように過給機回転速度調節手段を制御する過給機制御手段と、目標過給圧を用いて演算した目標開度となるようにバイパスバルブを制御するバイパスバルブ制御手段とを備えた制御装置を構成する。

【0005】請求項2の発明は、上記請求項1の発明において、目標過給圧をアクセル操作量とエンジン回転速度を用いて演算するものとした。

【0006】請求項3の発明は、上記請求項1の発明において、吸気通路に備えたスロットルバルブを、アクセル操作量とエンジン回転速度を用いて演算した目標スロットル開度に制御するスロットルバルブ制御手段を備えると共に、目標過給圧を前記目標スロットル開度とエンジン回転速度を用いて演算するものとした。

【0007】請求項4の発明は、上記請求項1の発明において、要求負荷変化が基準値よりも小さい定常運転時にはバイパスバルブを目標過給圧に応じて演算した開度を開くと共に当該バイパスバルブ開度にて目標過給圧が得られるように過給機回転速度を制御し、要求負荷変化が基準値を超えたときにはバイパスバルブ開度を減少方向に補正すると共に目標過給圧を達成する過給機回転速度へと制御するようにした。

【0008】請求項5の発明は、上記請求項1の発明において、過給機を電動機により駆動するように構成すると共に、該電動機を過給機回転速度調節手段として用いるようにした。

【0009】請求項6の発明は、上記請求項1の発明において、過給機をエンジン出力により駆動するように構成すると共に、エンジンと過給機との間に過給機回転速

度調節手段として無段変速機を設けた。

【0010】請求項7の発明は、上記請求項5または請求項6の発明において、バイパスバルブ制御手段を、過給機回転速度変化が基準値よりも大であるときに、バイパスバルブ開度を減少方向に補正するように構成した。

【0011】

【作用・効果】上記請求項1以下の各発明において、エンジンに供給される吸気量ないし過給圧は過給機の回転速度とバイパスバルブの開度によって変化し、例えば過給機回転速度一定でバイパスバルブの開度を増大させると過給機からバイパス通路へと循環する吐出空気量が増大して過給圧は低下し、バイパスバルブ開度一定でも過給機回転速度を増大させれば過給圧は上昇する。したがって、請求項4の発明として示したように、定常的な運転状態下である程度バイパスバルブを開いた状態で目標過給圧が得られるように過給機回転速度を制御するものとすれば、その状態から要求負荷が増大した場合にはバイパスバルブ開度を減じることで、過給機回転速度の増大を待たずに速やかに過給圧を上昇させて良好なトルク応答特性を発揮させることが可能となる。なお減速についても同様であり、バイパスバルブの開度を増大させることで速やかに過給圧が低下するので、過給機の回転低下遅れにかかわらず良好な過渡応答特性が得られる。

【0012】こうした過給機回転速度およびバイパスバルブ開度の制御にあたって設定すべき目標過給圧は、基本的にはエンジン回転速度と運転者の要求負荷によって定められるので、例えば請求項2の発明として示したように、エンジン回転速度とアクセル操作量に基づいて演算する。あるいは、請求項3の発明として示したように、吸気通路に備えたスロットルバルブを、アクセル操作量とエンジン回転速度を用いて演算した目標スロットル開度に制御するスロットルバルブ制御手段を備えた構成においては、目標過給圧を前記目標スロットル開度とエンジン回転速度とを用いて演算する。特に、スロットル開度が種々の運転条件に応じてアクチュエータにより電子制御される構成のエンジンでは、スロットル開度が必ずしも運転者のアクセル操作量に対応しないので、実際の負荷を代表するスロットル開度に基づいて目標過給圧を演算するのがより適切である。

【0013】一方、過給機の回転速度制御は、請求項5の発明として示したように過給機を電動機によって駆動するように構成した場合には電動機の回転速度制御により行うことができる。また、請求項6の発明として示したように、過給機を無段変速機を介してエンジン出力により駆動するように構成した場合には、無段変速機の変速比を制御することで過給機回転速度を変化させることができる。さらに、これらの回転速度制御手段を設けた構成においては、請求項7の発明として示したように、過給機回転速度変化が基準値よりも大であるときにバ

イパスバルブ開度を減少方向に補正するように構成することにより、目標とする過給機回転速度に対して電動機の駆動トルクが不足する場合、あるいは無段変速機の変速限界により過給機回転速度が上限に達した場合であっても、これをバイパスバルブ開度減による過給圧の立ち上がりで補って、良好な過渡応答特性を確保することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の第1の実施形態の機械的構成である。1はマイクロコンピュータおよびその周辺装置から構成されたエンジンコントロールユニットであり、各種運転状態信号に基づいてエンジン2の燃料噴射量(T_i)、点火時期(ADV)、スロットル開度(TVO)等を制御する。エンジン制御のための基本的な検出量はエアフローメータ3からの吸気量信号(Q_a)とクランク角センサ4からのエンジン回転速度信号(N_e)であり、例えば燃料噴射量については、これらの信号から定まる基本値を冷却水温や排気酸素濃度等に応じて補正することによりその信号値を決定する。

【0015】吸気通路5にはスロットルバルブ6とその上流側に位置するように過給機7が介装されている。前記スロットルバルブ6の開度はコントロールユニット1からの指令に応じて作動するアクチュエータ(図示せず)により、基本的にはアクセルセンサ8から得られるアクセル操作量信号(APO)に応じて制御される。

【0016】過給機7はその駆動源として電動機9が設けられており、電動機9の回転をベルト・ブーリ機構10を介して過給機7に伝達する構成となっている。電動機9の回転速度はコントロールユニット1により制御される。また、吸気通路5には、過給機7を迂回するバイパス通路11とその開度を変化させるバイパスバルブ12とが設けられている。バイパスバルブ12の開度はコントロールユニット1からの指令に応じてアクチュエータにより制御される。なお、図において13は過給機7からの加圧空気を冷却するインタークーラーである。

【0017】次に、上記コントロールユニット1による過給機回転速度およびバイパスバルブ開度の制御につき図2以下に示した流れ図等を参照しながら説明する。図2は例えば約10ms毎に周期的に実行される制御ルーチンを表している。この制御では、当初に必要な運転状態量を検出する。この場合、エアフローメータ3からの信号による吸気量Q_a、クランク角センサ4からの信号によるエンジン回転速度N_e、アクセルセンサ8からの信号によるアクセル操作量APOを検出する(ステップ1)。次にアクセル開度APOとエンジン回転速度N_eとから、予め図3のように設定されたマップを参照して目標トルクTT_eを求め、さらこの目標トルクTT_eを用いて、そのときの回転速度N_eに応じて与えられる図4に示したような特性に設定されたマップを参照して

目標スロットル開度TVOと目標過給圧TPCを求める(ステップ2, 3)。

【0018】次に、定常的運転状態下で適用するバイパスバルブ12の目標開度TBVOSTと当該開度での過給機回転速度TGNSCを演算する(ステップ4, 5)。この目標開度TBVOSTは、エンジンの用途や要求特性に応じて固定的または運転状態に応じて決定する。詳しくは後述するが、これを大きくするほど過給効率は低下するが過渡応答は良好となり、小さくするほど過給効率は向上するが過渡応答は低下傾向となる。目標開度TBVOSTは運転状態によらず固定値としてもよいが、幅広い運転域で良好な過給効率を確保するためには図5に示したような特性で目標過給圧に応じて可変設定することが望ましい。

【0019】一方、目標過給圧TPCを実現する過給機7の目標回転速度TGNSCは、上述のようにバイパスバルブ開度が所定量だけ開き位置に制御されていることを前提として決定する。具体的には、例えば図6のように予め設定されたマップに基づき、目標過給圧TPCとエンジン回転速度Neとから検索して設定する。*20

$$\begin{aligned} DTQa &= \text{エンジン吸入空気量変化} + \text{吸気系容積充填} \\ &= \text{目標トルク変化} \times \text{トルク・空気量換算係数} \times \text{エンジン回転速度} \\ &\quad + DTPC \times \text{吸気系容積} \times \text{単位換算係数} \end{aligned}$$

ただし、この式において、トルク・空気量換算係数は、トルクと空気量とが略比例関係にあるところから、その関係を用いて固定値、もしくはエンジン回転速度毎に設定する。エンジン回転数毎に設定する場合のマップ例を図9に示す。また、単位換算係数は、演算結果が空気量の単位となるように換算するためのものである。

【0023】最後に、前記要求空気量変化に基づいて、図10に示したように予め設定されたマップを参照してバイパスバルブ開度補正量BVOHOSを求める。なお、要求空気量変化がマイナスになることは、圧力が下がる方向であるため、通常は何も補正しなくとも充分に早い変化が期待できるので、要求空気量変化がマイナスであるときは補正を行わないようにしている。図8の具体例では、目標過給圧変化DTPCを求めたのち(ステップ21)、これを予め定めた基準値DTPCTLと比較し、 $DTPC \geq DTPCTL$ であれば加速等による要求負荷増大と判定して、DTPCに応じて、予め図11のように設定されたマップを参照してバイパスバルブ開度補正量BVOHOSを求め(ステップ22~23)、 $DTPC < DTPCTL$ であれば定常的運転状態であると判定して補正量BVOHOSを0に設定する(ステップ22~24)。

【0024】このようにして決定された補正量BVOHOSにより補正した量が最終的にはバイパスバルブ目標開度TVOとして出力される(図2のステップ7)。目標過給圧変化ないし要求空気量変化は運転者によるアクセル操作量が大であるほど、すなわち加速要求が大で※50

*【0020】上述のようにして求められた目標バイパスバルブ開度TBVOSTは、負荷変化の少ない定常運転状態下では、そのまま過給機目標回転速度TGNSCおよび目標スロットル開度TVOと共にそれぞれのアクチュエータに指令値として出力され(ステップ7)、これによりバイパスバルブ12の開度、過給機7の回転速度、スロットルバルブ6の開度が各々の目標値に制御される。ただし、目標バイパスバルブ開度TBVOSTについては、事前に負荷変化の有無に応じた補正処理が行われる(ステップ6)。

【0021】図7と図8はそれぞれ上記バイパスバルブ開度の補正処理の一例を示している。図7では、まず目標過給圧の単位時間あたりの変化量DTPCを求める(ステップ11)、次いでこのときの目標空気量の変化量DTQaと実際の変化量DAQaとの差から、要求空気量の変化量を求める(ステップ12~14)。なお前記目標空気量の変化量DTQaは例えば次の式を用いて求められる。

【0022】

※あるほど大きくなり、これに従って補正量BVOHOSには大きな値が設定され、これによりバイパスバルブ開度はより閉じ側へと補正されることになる。

【0025】図12は、上記制御による各部の状態および過給圧変化の様子を示している。図示されるように、定常時にはバイパスバルブ12がある程度開かれていることから過給機7は目標過給圧を達成するのに必要な速度よりも若干高速で駆動される。この状態から加速等により要求負荷が増大すると、バイパスバルブ開度はその時点での目標開度へと変化するのみならず、上記補正に基づき、一時に開度を減じる方向に駆動される。これにより過給機7の回転上昇に先行して速やかに過給圧が上昇するため、優れた加速応答性が発揮される。なお、過給圧変化にはエンジン吸気系の容積に応じた時間的遅れが生じる点を考慮して、このような加速時のバイパスバルブ開度の補正是ある程度の時間継続して行うようとする。

【0026】図13に要求負荷判定およびバイパスバルブ開度補正の他の処理手法を示す。これは、図8のものが目標過給圧変化DTPCをその基準値DTPCTLと比較することで負荷判定していたのに対して、ステップ31~32に示されるように、過給機の目標回転速度変化DNSCをその基準値DNSCTLと比較している点で異なる。この場合、 $DNSC \geq DNSCTL$ であれば過渡時と判定して、図14のように設定されたマップを参照してバイパスバルブ開度補正量BVOHOSを設定し(ステップ33)、 $DNSC < DNSCTL$ であれば

定常時と判定して補正量BVOHOSを0とする(ステップ34)。

【0027】図15に、本発明の第2の実施形態の機械的構成を示す。図1と同一の部分には同一の符号を付して示してある。図1と異なるのは、過給機7を無段変速機(CVT)15を介してエンジン2の出力により駆動するように構成し、過給機7の回転速度を無段変速機の変速比Rcにより制御するようにした点にある。図中の16は無段変速機15と過給機7との間に設けたクラッチであり、回転伝達が不要なときにはこのクラッチ16を切って過給機7を停止できるようにしている。なお無段変速機によっては変速比をゼロに設定できるものがあり、そのようなものを適用する場合には必ずしもクラッチ16を設けなくともよい。

【0028】この実施形態の制御手法は図2と基本的には同一である。ただし、この実施形態では上述したようにエンジン回転速度Neを無段変速機15を介して変速することにより目標回転速度TGNSCを達成している点で図2のものとは異なる。このような制御によるときの各部の状態変化を図15に示す。これは、過給機7の目標回転速度が0のときにはクラッチ16を切り、過給が必要となったときにはクラッチ16をつないで過給機7を駆動するようにした制御例を示している。加速時にはクラッチ16の接続と共に無段変速機15の変速比Rcを減じることでエンジン回転が増速されて過給機7に伝えられ、これにより目標値に向かって過給圧が上昇して行く。図には示していないが、この場合もバイパスバルブ12の開度を図12と同様に制御する。これにより、加速時にはクラッチ16の接続や無段変速機15の変速動作に要する応答遅れ時間を補って速やかに過給圧を上昇させることができる。

【0029】ところで、図1のもののように過給機7を電動機9により駆動する構成では、例えば主として常用運転域での過給に対応するように小型の電動機を設けた場合には、要求負荷が大きいときの目標とする過給機回転速度に対して電動機9のトルクが不足して目標回転速度を達成できない場合が発生しうる。これを避けようとなれば電動機9が大型化し、常用運転域での使用を前提とすれば無駄が生じる。また、図16のもののように無段変速機15を介してエンジン出力により過給機7を駆動する構成では、無段変速機15の変速比制御域の限界から目標過給機回転速度にも限界を生じ得る。本発明では、このような機械的な限界による過給機回転速度の不足にもバイパスバルブ12の開度を制御することで対応することができる。すなわち、図17は前記回転限界発生時の目標バイパスバルブ開度TBVOと実過給圧を含む各部の状態変化を示したものであるが、図示したように目標バイパスバルブ開度TBVOを図12の場合よりもさらに、最大限全閉位置まで補正してやることにより、過渡時の過給機7の回転不足を補って過給圧を速や

かに上昇させ、良好な加速応答性を発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の機械的構成の概略図。

【図2】上記第1の実施形態における主制御ルーチンを表す流れ図。

【図3】アクセル開度APOとエンジン回転速度Neとに応じて目標トルクTTeを与えるマップの説明図。

10 【図4】回転速度Neと目標スロットル開度TVOとに応じて目標過給圧TPCを与えるマップの説明図。

【図5】目標過給圧TPCに応じて目標バイパスバルブ開度TBVOを与えるマップの説明図。

【図6】目標過給圧TPCと回転速度Neとに応じて目標過給速度TGNSCを与えるマップの説明図。

【図7】上記第1の実施形態における補助的な制御ルーチンの第1例を表す流れ図。

【図8】上記第1の実施形態における補助的な制御ルーチンの第2例を表す流れ図。

20 【図9】図7の制御ルーチンにおいて用いる、トルク-空気量換算係数をエンジン回転速度毎に付与するマップの説明図。

【図10】図7の制御ルーチンにおいて用いる、要求空気量変化に応じてバイパスバルブ開度補正量BVOHOSを与えるマップの説明図。

【図11】図8の制御ルーチンにおいて用いる、目標過給圧変化に応じてバイパスバルブ開度補正量BVOHOSを与えるマップの説明図。

【図12】第1の実施形態による制御動作の説明図。

30 【図13】上記第1の実施形態における補助的な制御ルーチンの第3例を表す流れ図。

【図14】図12の制御ルーチンにおいて用いる、過給機目標回転速度変化に応じてバイパスバルブ開度補正量BVOHOSを与えるマップの説明図。

【図15】本発明の第2の実施形態の機械的構成の概略図。

【図16】上記第2の実施形態における制御動作の説明図。

40 【図17】本発明の制御動作に関する他の実施形態の説明図。

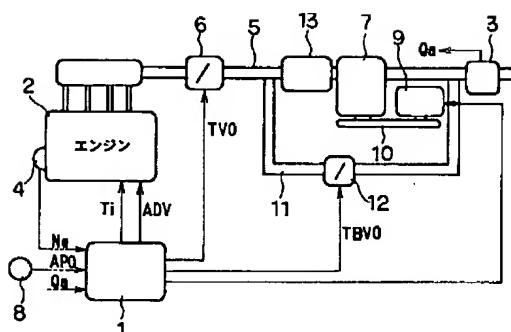
【符号の説明】

- 1 コントロールユニット
- 2 エンジン
- 3 エアフローメータ
- 4 クランク角センサ
- 5 吸気通路
- 6 スロットルバルブ
- 7 過給機
- 8 アクセルセンサ
- 9 電動機

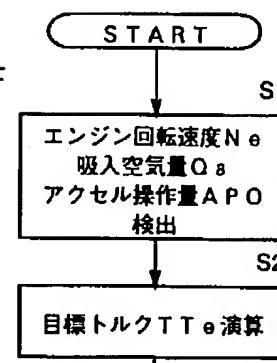
9
10 ベルト・プーリ機構
11 バイパス通路
12 バイパスバルブ

13 インタークーラ
15 無段変速機
16 クラッチ

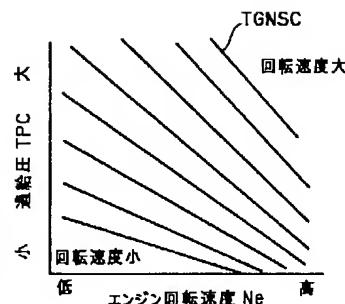
【図1】



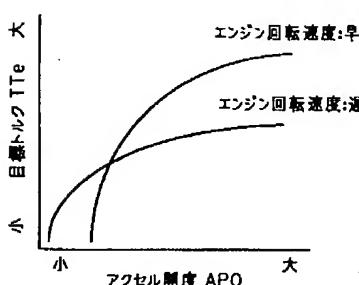
【図2】



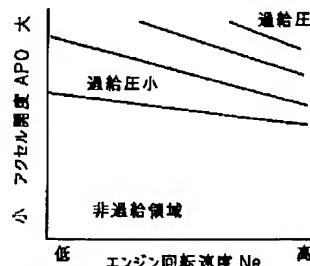
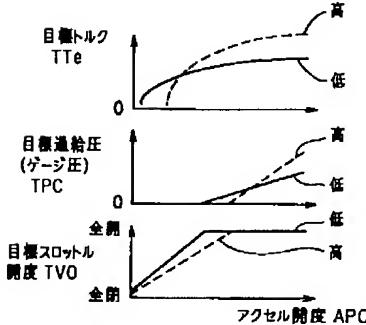
【図6】



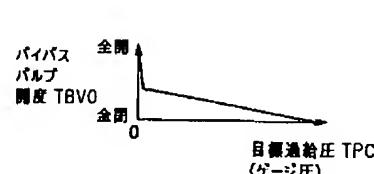
【図3】



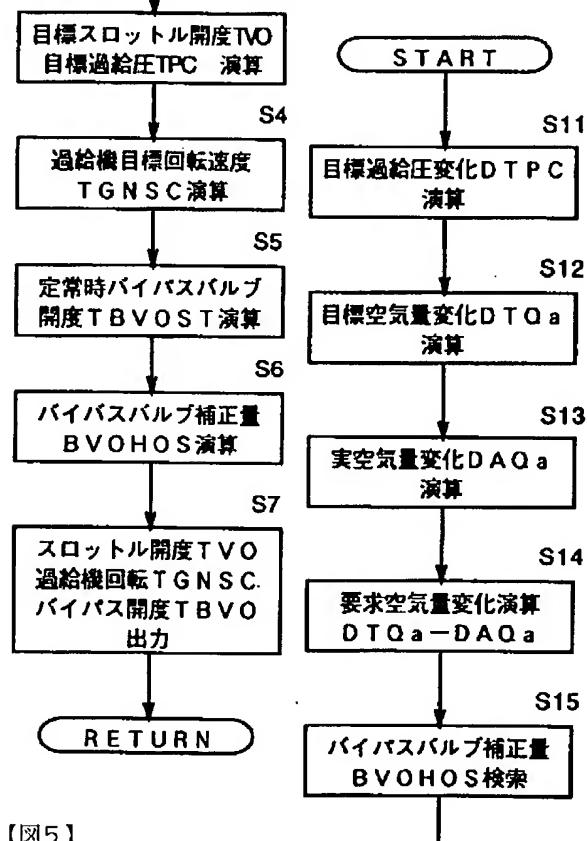
【図4】



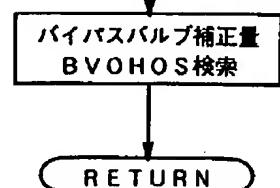
【図5】



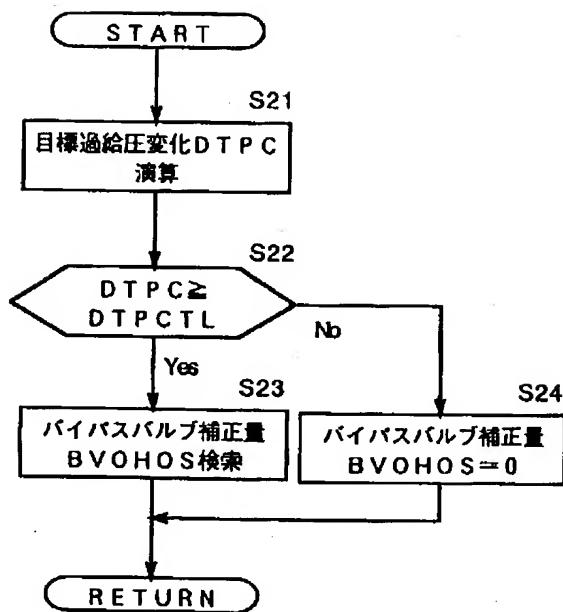
【図7】



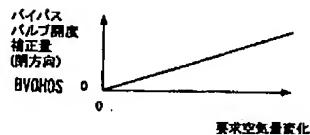
【図8】



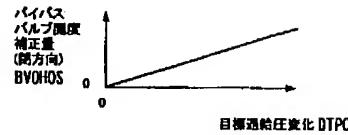
【図8】



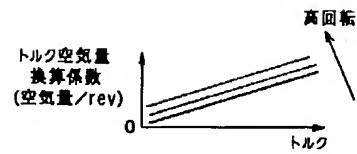
【図10】



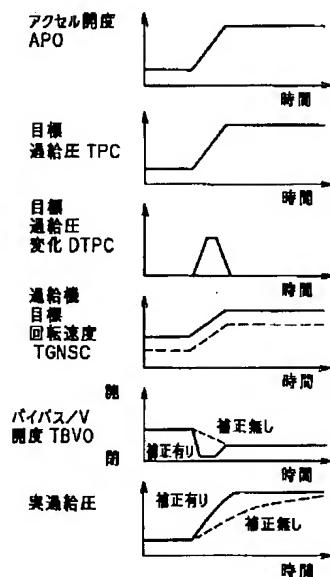
【図11】



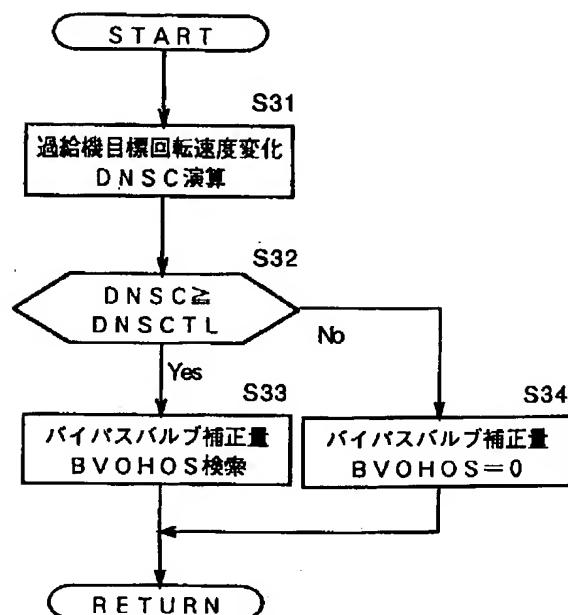
【図9】



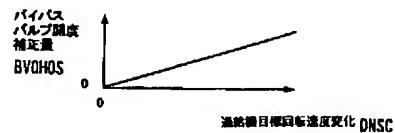
【図12】



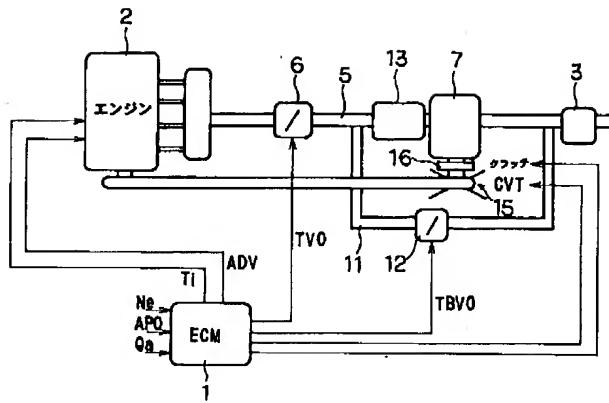
【図13】



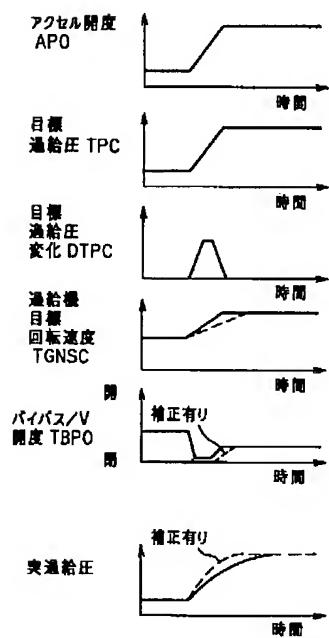
【図14】



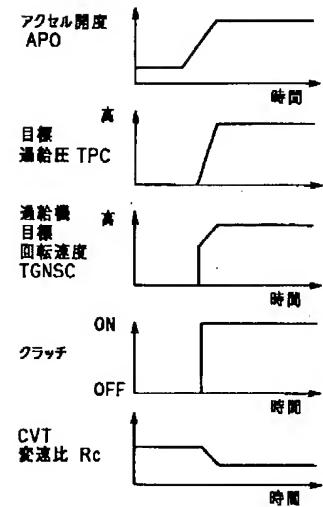
【図15】



【図17】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.7 識別記号
 F 02 D 23/00
 41/02 3 1 0
 43/00 3 0 1

F I
 F 02 D 41/02
 43/00
 F 02 B 37/00

テマコード(参考)
 3 1 0 D
 3 0 1 K
 3 0 1 R
 3 0 3 A

(72) 発明者 風間 勇
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

(72) 発明者 石野 武
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

F ターム(参考) 3G005 EA19 EA20 FA04 GA18 GB18
GB45 GD02 JA06 JA24 JA39
JA40 JB02
3G084 BA00 BA03 BA05 BA07 CA04
CA06 DA05 FA07 FA10 FA12
FA32 FA33 FA38
3G092 AA01 AA18 BA02 BA03 BB02
DB02 DB04 DC03 DC04 DF01
DF06 EA02 EA08 EA26 EA27
EC09 FA10 GA12 GA13 HA02X
HA02Z HA06X HA06Z HA10X
HA16X HA17X HE01Z HE03Z
HE06X HF08Z
3G301 HA01 HA11 JA03 KA12 KA16
LA02 LA03 LB01 LC03 MA12
NC02 PA02Z PA11Z PA16Z
PE01Z PE03Z PE06Z PF03Z
PF06Z PF11Z

DERWENT-ACC-NO: 2002-158243

DERWENT-WEEK: 200221

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Engine controller for vehicle, controls
supercharger to
rotate at target rotational speed such that target
supercharging pressure is maintained, when bypass
valve
is opened

PATENT-ASSIGNEE: NISSAN MOTOR CO LTD[NSMO]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0094650 (March 30, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
JP 2001280145 A	October 10, 2001	N/A	009
F02B 033/00			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP2001280145A	N/A	2000JP-0094650
March 30, 2000		

INT-CL (IPC): F02B033/00, F02B037/16, F02B039/04,
F02B039/10,
F02D023/00, F02D041/02, F02D043/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001280145A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A bypass valve (12) adjusts an opening of bypass path (11) which bypasses a supercharger (7). A target rotational speed of supercharger is calculated based on target supercharging pressure calculated based on operation conditions.

DETAILED DESCRIPTION - The rotational speed of supercharger is controlled to reach calculated target rotational speed. A controller controls the opening of bypass valve based on target supercharging pressure.

USE - Engine controller for vehicle.

ADVANTAGE - A transient-response property of a supercharger pressure is improved in an engine, as the rotational speed of supercharger is controlled to maintain target supercharging pressure.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is the schematic diagram showing the component of supercharger.

Supercharger 7

Bypass path 11

Bypass valve 12

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/17

TITLE-TERMS: ENGINE CONTROL VEHICLE CONTROL
SUPERCHARGED ROTATING TARGET
ROTATING SPEED TARGET SUPERCHARGED PRESSURE
MAINTAIN VALVE OPEN

DERWENT-CLASS: Q52 X22

EPI-CODES: X22-A03X; X22-A14;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-120628

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-280145

(43) Date of publication of application : 10.10.2001

(51) Int.CI.

F02B 33/00
F02B 37/16
F02B 39/04
F02B 39/10
F02D 23/00
F02D 41/02
F02D 43/00

(21) Application number : 2000-094650

(71) Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22) Date of filing : 30.03.2000

(72) Inventor : OBA HIROSHI

IWANO HIROSHI

KAZAMA ISAMU

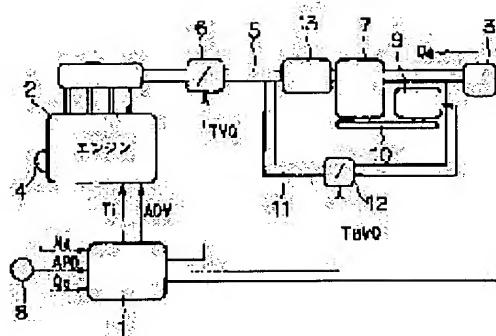
ISHINO TAKESHI

(54) CONTROL DEVICE FOR ENGINE WITH SUPERCHARGER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a transient responsiveness characteristic of boost pressure in an engine for controlling an intake amount by rotation of a supercharger.

SOLUTION: This device is provided with a bypass passage 11 for bypassing a supercharger 7, a bypass valve 12 for regulating an opening of the bypass passage, and an electric motor 9 for driving the supercharger. At a steady operation time judged from an accelerator operation amount and the like, the bypass valve is opened to an opening degree calculated according to target boost pressure, and rotating speed of the supercharger is controlled by the electric motor so as to obtain target boost pressure by the bypass valve opening in this time. When a demand load is increased by an accelerating operation and the like from this condition, the bypass valve opening is corrected to the reducing direction, and the target boost pressure is controlled to rotating speed of the supercharger so as to achieve the target boost pressure. The bypass valve opening is reduced at initiation of a transient condition of acceleration and the like, and thereby a bypass air amount of the supercharger is



immediately reduced. It is thus possible to exhibit good supercharging responsiveness.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The bypass path which bypasses a supercharger in the engine which infixes the supercharger in the inhalation-of-air path, The bypass valve which adjusts the opening of a bypass path, and a supercharger rotational-speed accommodation means to control the rotational speed of a supercharger, The supercharger control means which controls a supercharger rotational-speed accommodation means to calculate the target rotational speed of a supercharger from the target charge pressure calculated according to operational status, and to become this target rotational speed, The control unit of the engine with a supercharger equipped with the bypass-valve control means which controls a bypass valve to become the target opening calculated using target charge pressure.

[Claim 2] Target charge pressure is the control unit of the engine with a supercharger according to claim 1 calculated using an accelerator control input and an engine speed.

[Claim 3] The control unit of the engine with a supercharger according to claim 1 which calculates target charge pressure using said target throttle opening and engine speed while having the throttle-valve control means controlled to the target throttle opening which calculated the throttle valve with which the inhalation-of-air path was equipped using the accelerator control input and the engine speed.

[Claim 4] The control unit of the engine with a supercharger according to claim 1 controlled to the supercharger rotational speed which attains target charge pressure while amending bypass-valve opening in the reduction direction, when supercharger rotational speed is controlled so that target charge pressure is obtained in the bypass-valve opening concerned and a demand change of load exceeds a reference value, while opening to the opening which calculated the bypass valve according to target charge pressure, when a demand change of load is smaller than a reference value.

[Claim 5] The control unit of the engine with a supercharger according to claim 1 which used this motor as a supercharger rotational-speed accommodation means while constituting so that a supercharger might be driven with a motor.

[Claim 6] The control unit of the engine with a supercharger according to claim 1 which prepared the nonstep variable speed gear as a supercharger rotational-speed accommodation means between the engine and the supercharger while constituting so that a supercharger might be driven by engine power.

[Claim 7] A bypass-valve control means is the control unit of the engine with a supercharger according to claim 5 or 7 with which it amends bypass-valve opening in the reduction direction rather than a reference value when supercharger rotational-speed change is size.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to amelioration of the control unit which controlled inspired air volume according to supercharger rotational speed especially about the control unit of the engine equipped with the supercharger.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an engine control system it was made to demonstrate demand torque, the thing of JP,4-12133,A or JP,9-317485,A is known by controlling supercharger rotation. The former considers as the configuration which transmits engine power to a supercharger through a nonstep variable speed gear, and necessary torque is made to be acquired by changing the change gear ratio of a nonstep variable speed gear according to the control input of an accelerator pedal. Moreover, the latter considers as the configuration which drives a supercharger with a motor, and the torque control is carried out by changing the rotational speed of a motor.

[0003] However, since it was the configuration which controls a nonstep variable speed gear or a motor by these things when there is an acceleration demand from an operator, in order that an engine torque might not start [the transient response of charge pressure] promptly to a demand of delay and an operator according to mechanical delay factors, such as gear change delay, there was a problem that operability was not good. This invention aims at canceling such a conventional trouble.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In the engine with which invention of claim 1 infixed the supercharger in the inhalation-of-air path The bypass path which bypasses a supercharger, and the bypass valve which adjusts the opening of a bypass path, The supercharger control means which controls a supercharger rotational-speed accommodation means to calculate the target rotational speed of a supercharger from a supercharger rotational-speed accommodation means to control the rotational speed of a supercharger, and the target charge pressure calculated according to operational status, and to become this target rotational speed, The control unit equipped with the bypass-valve control means which controls a bypass valve to become the target opening calculated using target charge pressure is constituted.

[0005] Invention of claim 2 shall calculate target charge pressure in invention of above-mentioned claim 1 using an accelerator control input and an engine speed.

[0006] In invention of above-mentioned claim 1, invention of claim 3 shall calculate target charge pressure using said target throttle opening and engine speed while being equipped with the throttle-valve control means controlled to the target throttle opening which calculated the throttle valve with which the inhalation-of-air path was equipped using the accelerator control input and the engine speed.

[0007] In invention of above-mentioned claim 1, invention of claim 4 was controlled to the supercharger rotational speed which attains target charge pressure while it amended bypass-valve opening in the reduction direction, when supercharger rotational speed was controlled so that target charge pressure is obtained in the bypass-valve opening concerned and a demand change of load exceeded a reference value, while opening to the opening which calculated the bypass valve according to target charge pressure at the time of steady operation with a demand change of load smaller than a reference value.

[0008] In invention of above-mentioned claim 1, invention of claim 5 used this motor as a supercharger rotational-speed accommodation means while constituting it so that a supercharger might be driven with

a motor.

[0009] In invention of above-mentioned claim 1, invention of claim 6 prepared the nonstep variable speed gear as a supercharger rotational-speed accommodation means between the engine and the supercharger while constituting it so that a supercharger might be driven by engine power.

[0010] In invention of above-mentioned claim 5 or claim 6, when supercharger rotational-speed change was size from a reference value about a bypass-valve control means, invention of claim 7 was constituted so that `` bypass-valve opening might be amended in the reduction direction.

[0011]

[Function and Effect] In each one or less above-mentioned claim invention, if the inspired air volume thru/or charge pressure supplied to an engine changes with the rotational speed of a supercharger, and the opening of a bypass valve, for example, the opening of a bypass valve is increased by supercharger rotational-speed regularity, the regurgitation air content through which it circulates from a supercharger to a bypass path increases, charge pressure will fall and bypass-valve opening regularity will also increase supercharger rotational speed, charge pressure will go up. Therefore, it becomes possible to raise charge pressure promptly, without waiting for increase of supercharger rotational speed, and to demonstrate a good torque response characteristic by reducing bypass-valve opening, when a demand load increases from the thing which controls supercharger rotational speed, then its condition so that target charge pressure may be obtained, where the extent bypass valve which it is under steady operational status is opened as shown as invention of claim 4. In addition, the same is said of the time of moderation, and since charge pressure falls promptly by increasing the opening of a bypass valve, a good transient response property is acquired irrespective of the rotation fall delay of a supercharger.

[0012] Since it is fundamentally set with the demand load of an engine speed and an operator, the target charge pressure which should be set up in control of such a supercharger rotational speed and bypass-valve opening is calculated based on an engine speed and an accelerator control input, as shown, for example as invention of claim 2. Or as shown as invention of claim 3, in the configuration equipped with the throttle-valve control means controlled to the target throttle opening which calculated the throttle valve with which the inhalation-of-air path was equipped using the accelerator control input and the engine speed, target charge pressure is calculated using said target throttle opening and engine speed. It is more appropriate to calculate target charge pressure based on the throttle opening which represents an actual load with the engine of a configuration of that electronics control of the throttle opening is especially carried out by the actuator according to various service conditions since throttle opening does not necessarily correspond to an operator's accelerator control input.

[0013] On the other hand, when it constitutes so that a supercharger may be driven with a motor as shown as invention of claim 5, rotational-speed control of a motor can perform rotational-speed control of a supercharger. Moreover, when it constitutes so that a supercharger may be driven by engine power through a nonstep variable speed gear as shown as invention of claim 6, supercharger rotational speed can be changed by controlling the change gear ratio of a nonstep variable speed gear. Furthermore, it sets in the configuration which established these rotational-speed control means. As shown as invention of claim 7, supercharger rotational-speed change rather than a reference value by [which is size] constituting so that bypass-valve opening may be amended in the reduction direction to solve and for it be alike Even if it is the case where supercharger rotational speed reaches an upper limit according to the gear change limitation of a nonstep variable speed gear when the driving torque of a motor runs short to a target supercharger rotational speed or This can be compensated with the standup of the charge pressure by the decrease of bypass-valve opening, and a good transient response property can be secured.

[0014]

[Embodiment of the Invention] The operation gestalt of this invention is explained based on a drawing below. Drawing 1 is the mechanical configuration of the 1st operation gestalt of this invention. 1 is the engine control unit which consisted of a microcomputer and its peripheral device, and controls the fuel oil consumption (Ti) of an engine 2, ignition timing (ADV), throttle opening (TVO), etc. based on various operational status signals. The fundamental amount of detection for engine control determines the signal value by amending the basic value which are an inspired-air-volume signal (Qa) from an air flow meter 3, and an engine rotation speed signal (Ne) from the crank angle sensor 4, for example, becomes settled from these signals about fuel oil consumption according to cooling water temperature,

an exhaust air oxygen density, etc.

[0015] The supercharger 7 is infix in the inhalation-of-air path 5 so that it may be located in a throttle valve 6 and its upstream. The opening of said throttle valve 6 is controlled by the actuator (not shown) which operates according to the command from a control unit 1 according to the accelerator control input signal (APO) fundamentally acquired from the accelerator sensor 8.

[0016] The motor 9 is established as the driving source, and the supercharger 7 has the composition of transmitting rotation of a motor 9 to a supercharger 7 through the belt-pulley device 10. The rotational speed of a motor 9 is controlled by the control unit 1. Moreover, the bypass path 11 which bypasses a supercharger 7, and the bypass valve 12 to which the opening is changed are formed in the inhalation-of-air path 5. The opening of a bypass valve 12 is controlled by the actuator following the command from a control unit 1. In addition, in drawing, 13 is an intercooler which cools the pressurization air from a supercharger 7.

[0017] Next, it explains, referring to the flow chart shown below in drawing 2 per control of the supercharger rotational speed by the above-mentioned control unit 1, and bypass-valve opening.

Drawing 2 expresses the control routine performed periodically every about 10ms. In this control, the amount of operational status required for the beginning is detected. In this case, the accelerator control input APO by the signal from engine-speed Ne by the signal from the inspired air volume Qa by the signal from an air flow meter 3 and the crank angle sensor 4 and the accelerator sensor 8 is detected (step 1). Next, from the accelerator opening APO and an engine speed Ne, the target torque TTe is searched for with reference to the map beforehand set up like drawing 3, and it asks for the target throttle opening TVO and the target charge pressure TPC with reference to the map set as the property as shown in drawing 4 given according to the rotational speed Ne at that time using this target torque TTe of a pan (steps 2 and 3).

[0018] Next, the supercharger rotational speed TGNSC in the target opening TBVOST and the opening concerned of the bypass valve 12 applied under steady operational status is calculated (steps 4 and 5). This target opening TBVOST is determined according to fixed or operational status according to an engine application and demand characteristics. Although supercharge effectiveness falls, it becomes good [a transient response], so that this is enlarged, although mentioned later in detail, and although supercharge effectiveness improves so that it is made small, a transient response serves as a fall inclination. Although the target opening TBVOST is not based on operational status but is good also as a fixed value, in order to secure good supercharge effectiveness in a broad operation region, it is desirable to carry out an adjustable setup according to target charge pressure in a property which was illustrated to drawing 5.

[0019] On the other hand, the target rotational speed TGNSC of the supercharger 7 which realizes target charge pressure TPC determines as a premise that bypass-valve opening opens only the specified quantity and it is controlled by the location as mentioned above. Based on the map specifically beforehand set up like drawing 6, it searches and sets up from the target charge pressure TPC and an engine speed Ne.

[0020] The target bypass-valve opening TBVO called for as mentioned above is outputted to each actuator as a command value as it is under few steady operation conditions of a change of load with the supercharger target rotational speed TGNSC and the target throttle opening TVO (step 7), and, thereby, the opening of a bypass valve 12, the rotational speed of a supercharger 7, and the opening of a throttle valve 6 are controlled by each desired value. However, about the target bypass-valve opening TBVO, amendment processing according to the existence of a change of load is performed beforehand (step 6).

[0021] Drawing 7 and drawing 8 show an example of amendment processing of the above-mentioned bypass-valve opening, respectively. In drawing 7, the variation DT_{PC} per unit time amount of target charge pressure is calculated first (step 11), and, subsequently the variation of a demand air content is calculated from the difference of the variation DT_{Qa} of the target air content at this time, and the actual variation DA_{Qa} (steps 12-14). In addition, the variation DT_{Qa} of said target air content is calculated using the following formula.

[0022]

DT_{Qa}= engine inhalation air content change + inhalation-of-air system volume restoration = target torque change x torque and air content conversion factor x engine speed In a +DT_{PC}x inhalation-of-air system volume x unit conversion factor, however this formula, torque and an air content conversion

factor are set up for every fixed value or engine speed from the place which has torque and an air content in abbreviation proportionality using that relation. The example of a map in the case of setting up for every engine speed is shown in drawing 9. Moreover, a unit conversion factor is for converting so that the result of an operation may serve as a unit of an air content.

[0023] With reference to the map finally beforehand set up based on said demand air content change as shown in drawing 10, the amount BVOHOS of bypass-valve opening amendments is calculated. In addition, since it is the direction where a pressure falls and a change early enough is expectable even if it usually amends nothing, it is made not to amend that demand air content change is subtracted, when demand air content change is minus. By the example of drawing 8, after asking for the target charge pressure change DTPC (step 21), if it is $DTPC \geq DTPCTL$, as compared with the reference value DTPCTL which defined this beforehand, it will judge with the demand load increase by acceleration etc. According to DTPC, the amount BVOHOS of bypass-valve opening amendments is calculated with reference to the map beforehand set up like drawing 11 (steps 22-23). If it is $DTPC < DTPCTL$, it will judge with it being steady operational status, and the amount BVOHOS of amendments will be set as 0 (steps 22-24).

[0024] Thus, finally the amount amended with the determined amount BVOHOS of amendments is outputted as bypass-valve target opening TBVO (step 7 of drawing 2). A target supercharge pressure change thru/or demand air content change become so large that the accelerator control input by the operator is size (i.e., so that an acceleration demand is size), a big value will be set to the amount BVOHOS of amendments according to this, and bypass-valve opening will be amended more by this to a closing side.

[0025] Drawing 12 shows the condition of each part by the above-mentioned control, and the situation of charge pressure change. Since the bypass valve 12 is opened to some extent at the time of a stationary so that it may be illustrated, a supercharger 7 is driven a little rather than a rate required to attain target charge pressure at high speed. If a demand load increases by acceleration etc. from this condition, bypass-valve opening will be driven in the direction which it not only changes to the target opening in that time, but reduces opening temporarily based on the above-mentioned amendment. Since this precedes with a rotation rise of a supercharger 7 and charge pressure goes up promptly, the outstanding acceleration responsibility is demonstrated. in addition, to some extent [charge pressure change / amendment of the bypass-valve opening at the time of such acceleration] in consideration of the point which the time delay according to the volume of an engine inhalation-of-air system produces -- it is made to carry out by carrying out time amount continuation.

[0026] Other processing technique of a demand load judging and bypass-valve opening amendment is shown in drawing 13. To the thing of drawing 8 having carried out the load judging of the target charge pressure change DTPC by comparing with the reference value DTPCTL, these differs at the point which is comparing the target rotational-speed change DNSC of a supercharger with the reference value DNSCTL, as shown in steps 31-32. In this case, if it is $DNSC \geq DNSCTL$, it will judge with a transient, with reference to the map set up like drawing 14, the amount BVOHOS of bypass-valve opening amendments is set up (step 33), if it is $DNSC < DNSCTL$, it will judge with the time of a stationary and the amount BVOHOS of amendments will be set to 0 (step 34).

[0027] The mechanical configuration of the 2nd operation gestalt of this invention is shown in drawing 15. The same sign is given to the same part as drawing 1, and it is shown. Differing from drawing 1 constitutes so that a supercharger 7 may be driven with the output of an engine 2 through a nonstep variable speed gear (CVT) 15, and it is in the point which controlled the rotational speed of a supercharger 7 by the change gear ratio Rc of a nonstep variable speed gear. 16 in drawing is the clutch prepared between the nonstep variable speed gear 15 and the supercharger 7, when rotation transfer is unnecessary, cuts this clutch 16 and enables it to suspend a supercharger 7. In addition, there are some which can set a change gear ratio as zero depending on a nonstep variable speed gear, and when applying such a thing, it is not necessary to necessarily form a clutch 16.

[0028] The control technique of this operation gestalt is fundamentally [as drawing 2] the same. However, with this operation gestalt, it differs from the thing of drawing 2 in that the target rotational speed TGNSC is attained by changing gears an engine speed Ne through a nonstep variable speed gear 15, as mentioned above. The change of state of each part when being based on such control is shown in drawing 15. This cuts a clutch 16, when the target rotational speed of a supercharger 7 is 0, and when

supercharge is needed, it shows the example of control connects a clutch 16 and it was made to drive a supercharger 7. It accelerates engine rotation by reducing the change gear ratio R_c of a nonstep variable speed gear 15 with connection of a clutch 16 at the time of acceleration, and is told to a supercharger 7, and, thereby, charge pressure goes up and goes toward desired value. Although not shown in drawing, the opening of a bypass valve 12 is controlled like drawing 12 also in this case. At the time of acceleration, the response time delay which connection of a clutch 16 and gear change actuation of a nonstep variable speed gear 15 take can be compensated by this, and charge pressure can be raised promptly.

[0029] By the way, with the configuration which drives a supercharger 7 with a motor 9 like the thing of drawing 1, when a small motor is established so that it may correspond, for example to supercharge in a common operation region mainly, the case where the torque of a motor 9 is insufficient to the supercharger rotational speed made into a target when a demand load is large, and target rotational speed cannot be attained may occur. If it is going to avoid this, a motor 9 will be enlarged and a premise, then futility will produce use in a common operation region. Moreover, with the configuration which drives a supercharger 7 by engine power through a nonstep variable speed gear 15 like the thing of drawing 16, a limitation may be produced from the limitation of the change-gear-ratio control area of a nonstep variable speed gear 15 also in target supercharger rotational speed. By this invention, it can respond also to lack of the supercharger rotational speed by such mechanical limitation by controlling the opening of a bypass valve 12. That is, although drawing 17 shows the change of state of each part containing the target bypass-valve opening TBVO and real charge pressure at the time of said rotation marginal generating, by amending the target bypass-valve opening TBVO to the maximum closed position further rather than the case of drawing 12, as illustrated, it can compensate the lack of rotation of the supercharger 7 of a transient, can raise charge pressure promptly, and can demonstrate good acceleration responsibility.

[Translation done.]